

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-253677

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)10月20日

H 01 L 35/32

7131-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑥ 発明の名称 多層熱電変換装置

① 特 願 昭62-88208

② 出 願 昭62(1987)4月10日

⑦ 発 明 者 仙 田 孝 雄 神奈川県秦野市曾屋1204番地 日本インターナショナル整流器株式会社内

⑧ 出 願 人 日本インターナショナル 神奈川県秦野市曾屋1204番地  
ル整流器株式会社

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

多層熱電変換装置

## 2. 特許請求の範囲

n型およびp型半導体から構成され、かつ、上、下に平行平面を持つ熱電変換材のそれぞれを、金属接合層を介して積層して多層化した多層熱電変換材と、この多層熱電変換材を当該平行平面に対して垂直に所定の寸法に切断して得られた個々のn型およびp型多層熱電変換素子と、これらn型およびp型多層熱電変換素子が交互に配置され、その隣接する前記熱電変換素子の上、下両端面をn型およびp型が交互に直列に接続される良導体からなる互いに分離された金属接続片と、この金属接続片を対向面に有する一対の絶縁平板とを備えたことを特徴とする多層熱電変換装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

この発明は、多層熱電変換装置に関し、特に部品点数が少なく、かつ、組立工数を削減して安価

に製作し得る多層熱電変換装置に関するものである。

## 〔従来の技術〕

従来のこの種の熱電変換装置、とりわけサーモモジュールと称される冷却装置、あるいは発熱装置は、当該装置に直流電流を流すことにより一方の側を冷却、他方の側を発熱させるように構成されている。

そして当該装置の冷却能力を高めるために、第3図に示すような構成で個々の熱電変換素子を絶縁平板2を介して多段化したり、また第4図に示すような構成で熱電変換素子を金属接続片8を介して多層化している。

すなわち、第3図に示す構造のものは、多数個の熱電変換素子1a、1bを多段化するに際し、絶縁平板2を中間に用い、この絶縁平板2の表、裏両面において互いに分離された金属接続片3、3により隣接位置のn型およびp型熱電変換素子1a、1bを直列に接続するように構成されている。

また、多段化した上、下の最外側には電気絶縁層、あるいは絶縁平板4、5が配置され、これらの絶縁平板4、5の内側で前記金属接続片3、3と同様に良導体からなる金属接続片6、7によりn型およびp型熱電変換素子1a、1bが直列になるように接続されている。

第4図に示した構造の熱電変換装置は、例えば特開昭56-169380号公報に示された構造のものであるが、この構造のものも多数個のn型およびp型熱電変換素子1a、1bを多層化するに際し、その中間部に配置した金属接続片8を介して多層化するようにしている。

なお、第4図における他の構成部分で、第3図と同一構成部分には同一符号が付してある。

次に、上記第3図のように構成の熱電変換装置の動作について説明する。

まず、電流Iが第1段目の金属接続片7aに流れると、直列接続されたn型およびp型熱電変換素子1a、1bを順次横方向に通過し、その端部に配置された当該熱電変換素子1aを介して直流

電流Iが第2段目、すなわち図示の上段へと流れて行く。この時、第1段目の下面で発熱、他方、第1段目の上面で吸熱が生じる。

そして、第2段目の下面では発熱するが、第1段目の吸熱面で吸熱し、第2段目の上面の吸熱面の温度を下げるので、ここではさらに温度が下がり、結局、吸熱能力が一段の場合よりも上昇することになる。

次に、第4図に示す熱電変換装置においても上記第3図に示す熱電変換装置と同様な動作が行なわれるが、直流電流Iが中間部の金属接続片8に図示のように流れると、第1層目図示の下段の下面で発熱、が生じ、第2層目の上面では吸熱作用が生じ第3図で説明したものと同様の理由で第1層のみのものよりも発熱、または冷却能力は大きくなる。

なお、上記の熱電変換装置は、発熱作用を行なうものとして説明したが、もちろん発電装置としても使用することが可能である。

〔発明が解決しようとする問題点〕

従来の熱電変換装置は、上記のように構成され、特に、第3図に示す構造の熱電変換装置では、n型およびp型熱電変換素子1a、1bを1個ずつ金属接続片3、3に接続しながら多層化していかなければならずしなければならず、また、絶縁平板2、4、5も3枚必要になり、さらに前記金属接続片3の数も多くなり、部品点数、組立工数がかかり製作原価が高くなるという問題点があった。

第4図の構造の熱電変換装置にあっても中間部の金属金属接続片8および上、下の金属接続片6、7を介してn型およびp型熱電変換素子1a、1bを直列に接続して行くため、多くの部品点数および組立工数を必要とし、前記同様に製作原価が高くなるなどの問題点があった。

〔発明の目的〕

この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、部品点数および組立工数を削減し、安価に製作し得る多層熱電変換装置を提供することを目的とするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

この発明に係る多層熱電変換装置は、n型およびp型の半導体からなる熱電変換材のそれぞれを、金属接合層を介して多層化して多層熱電変換材とし、この多層熱電変換材を垂直に所定の寸法になるように切断して個々のn型およびp型多層熱電変換素子とし、これらn型およびp型多層熱電変換素子が横方向に交互に配置され、その隣接する熱電変換素子の上、下両端面をn型およびp型が交互になるように良導体からなる金属接続片で直列に接続するとともに、この金属接続片を有する一対の絶縁平板とを上下に配置したものである。

〔作用〕

この発明の多層熱電変換装置にあつては、まず、金属接合層を介して多層化した熱電変換素子を作ることにより、その後のモジュール化の製作工程が簡素化され、部品点数、組立工数とも大幅に削減されるため、製作原価が安価となる。

〔実施例〕

以下、この発明の一実施例を図に基づいて説明する。

第1図は、この発明の多層熱電変換装置の概略を示す構成図、第2図は、上記多層熱電変換装置の製造工程図である。

そこで、第2図に基づいてその製造工程を説明すると、まず第2図(a)に示すように、厚さが均一で、かつ、上、下に平行平面を有するように製作されたn型およびp型半導体からなる熱電変換素材1a, 1bをそれぞれ複数個用意する。

この熱電変換素材は、例えばBi-Te系熱電変換素材である。

また、上記の熱電変換素材1a, 1bの上、下は必要に応じて、例えばNi-Au系、Biによりメタライズされている。

次に、第2図(b)に示すようにn型およびp型の同型の熱電変換素材1a, 1aおよび1b, 1bを金属接合層9を介して接合し、多層熱電変換材10を形成する。この多層熱電変換材10の金属接合層9は導電性金属と適当なろう材、あるいは適当な接着材を用いて形成される。

次いで、第2図(c)に示すように上記の工程

置に直流電流を流すことにより、一方の絶縁平板側では発熱作用が生じ、他方の絶縁平板側では冷却作用が生じるので、この冷却作用側を使用することで所期の目的を達成し得ることになる。

上記の場合、熱電変換素材を多層化した構造であるため、両絶縁平板間の温度差が大きくなり、単層の場合に比較して、はるかに冷却能力を向上させることができる。しかも、この構造を形成するに際し、あらかじめ個々の多層熱電変換素材を形成することなく、最初に取り扱い容易な寸法の多層熱電変換材を金属接合層を介して形成し、しかる後に個々の多層熱電変換素材に切断するようにしたので、効率的に、かつ、安価に多層熱電変換装置を製作することができる。

なお、上記の実施例では冷却装置として使用する場合について説明したが、もちろん発熱装置として使用することもできる。

〔発明の効果〕

以上のように、この発明によればn型およびp型半導体からなる熱電変換素材をそれぞれ金属接

合層を経て形成された多層熱電変換材10の上、下の平行平面に対して垂直になるように、ワイヤーソー等を用いて切断し、個々の多層熱電変換素材11を得る。

次に、上記のようにして得られた多層熱電変換素材11を用いて第1図に示す構造の多層熱電変換装置を製作する。

すなわち、多層熱電変換素材11の上、下の平行平面を挟むように絶縁平板4, 5が配置される。

この絶縁平板4, 5は、その内側に互いに分離された良導電性の金属接続片6, 7を有し、例えばCuまたはNi等の金属接続片6, 7を備えたアルミナ基板からなる。

こうして、上、下の絶縁平板4, 5間に金属接続片6, 7によりn型およびp型多層熱電変換素材11が交互に、かつ直列に、適当なろう材若しくは接着材を用いて接続され、所期の多層熱電変換装置が製作される。

上記のようにして製作した多層熱電変換装置を例えば冷却装置として使用する場合には、当該装

置に直流電流を流すことにより、一方の絶縁平板側では発熱作用が生じ、他方の絶縁平板側では冷却作用が生じるので、この冷却作用側を使用することで所期の目的を達成し得ることになる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明の多層熱電変換装置の概略を示す構成図、第2図は、上記多層熱電変換装置の製造工程図、第3図および第4図は、従来の多層熱電変換装置の概略を示す構成図である。

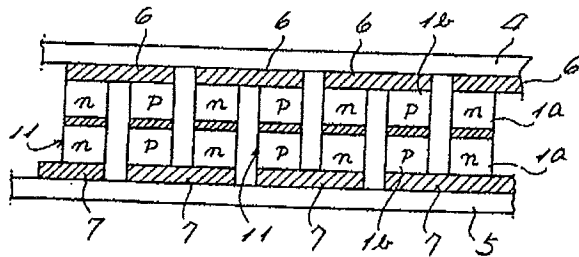
1a, 1b・・・熱電変換素材  
4, 5・・・絶縁平板  
6, 7・・・金属接続片  
9・・・金属接合層

10, 11・・・多層熱電変換素材

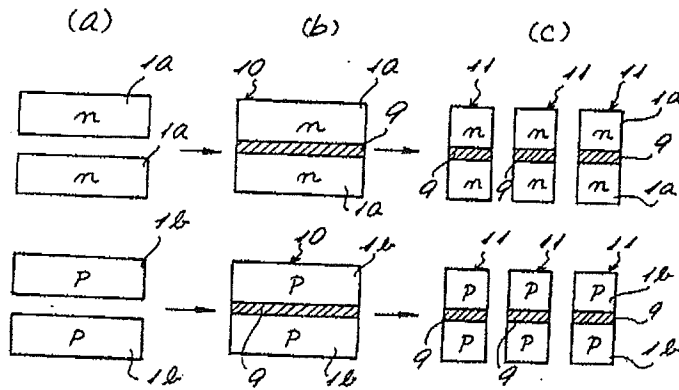
特許出願人

日本インターナショナル整流器株式会社

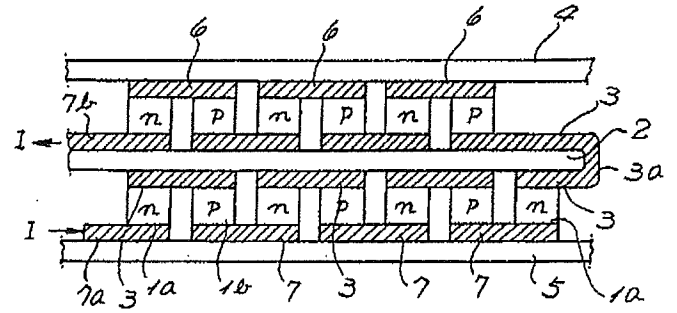
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

